Tome 3 N° 4 - 1954

PHYTIATRIE PHYTOPHARMACIE



Revue Trimestrielle
DÉCEMBRE 1954
PRIX : 300 frs

PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE

Revue Scientifique trimestrielle

Secrétariat : 57, boulevard Lannes, Paris, XVI[e], Tél. TRO. 12-34.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYTIATRIE ET DE PHYTOPHARMACIE

Secrétariat : 57, Boulevard Lannes - PARIS (XVI)

Tél. TRO. 12-34 C.C.P. Paris 8204-03

Cotisation annuelle : France et Union française : 1.200 francs

Tome 3 N° 4 — 1954

PHYTIATRIE-PHYTOPHARMACIE

Revue française de Médecine et de Pharmacie des Végétaux

SOMMAIRE

INTÉRÊT DE L'ASSOCIATION ZINEBE-CUIVRE DANS LA LUTTE CONTRE LE MILDIOU DE LA VIGNE

par R.-L. BOUCHET, B. PAYEN,
B. THELLOT et J. THIOLLIÈRE

Bien que le problème de la lutte contre le Mildiou de la Vigne paraisse résolu depuis 70 ans par l'emploi de la bouillie bordelaise — découverte fortuitement en 1883 par A. MILLARDET — la recherche de nouveaux fongicides viticoles ne s'est pas ralentie pendant ces dernières années comme le prouve l'importance de la bibliographie sur ce sujet. Les références dans ce domaine sont beaucoup trop nombreuses pour pouvoir figurer en annexe de cette note.

Les raisons de ces recherches sont pour une grande part le souci d'économiser le cuivre, métal importé dont l'approvisionnement peut devenir difficile et constitue toujours une lourde charge pour l'économie nationale, et aussi la nécessité de simplifier et de faciliter le travail du vigneron.

La bouillie bordelaise est en effet d'une préparation délicate en deux temps; son emploi n'est pas toujours sans ennuis : bouchages des filtres, des jets, usure anormale de pompes, etc... Enfin cette boullie présente une phytotoxicité non négligeable sensible en particulier dans les pépinières et sur les jeunes vignes, ainsi que sur les vignes plus âgées lors des premiers traitements, avant floraison notamment. Cette phytotoxicité est d'ailleurs variable suivant les cépages et les conditions climatiques de l'année.

L'utilisation de fongicides cupriques différents du sulfate : oxychlorures, carbonate, oxyde — entre autres —, n'a pas apporté une solution complète à ce problème, les doses de cuivre métal à mettre en jeu devant être — pour une efficacité anticryptogamique iden-

tique — égales à celles de la bouillie au sulfate de cuivre : par exemple, 500 grammes de cuivre métal par hectolitre dans le cas de l'emploi classique de la bouillie bordelaise à deux pour cent de sulfate de cuivre.

Pendant de nombreuses années les recherches sur les fongicides organiques n'ont pas donné des résultats transposables à la pratique, et c'est seulement depuis peu que deux anticryptogamiques de synthèse : l'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc ou zinèbe et la N-trichlorométhylthiotétrahydrophtalimide ou captane, ont suscité de nouveaux espoirs dans le domaine de la lutte contre le Mildiou de la Vigne.

Ces deux composés sont doués d'un pouvoir fongicide élevé vis-à-vis des spores du *Plasmopara viticola,* mais divers inconvénients techniques ou économiques semblent devoir limiter leur emploi au vignoble :

— Durée d'action moins prolongée en arrière-saison que celle des produits cupriques ou organo-cupriques, se traduisant notamment par une protection insuffisante contre les attaques tardives du Mildiou de la Vigne, et par une défeuillaison plus précoce, en particulier lors de l'emploi du captane.

— Absence d'action fongicide vis-à-vis de l'Oïdium de la vigne, exigeant une lutte plus vigilante contre ce cryptogame, pour lequel le cuivre a une action freinante, directe ou indirecte, non négligeable.

— Troubles physiologiques sur certains cépages qui présentent parfois des décolorations de feuillage anormales, en rapport — semble-t-il — avec les conditions climatiques de l'année

— Dans le cas du captane uniquement, action inhibitrice possible sur les levures de la fermentation des moûts, ce qui pourrait être éventuellement gênant en cas d'application tardive.

Entre la suppression totale du cuivre dans la lutte contre le Mildiou de la Vigne et son remplacement par un composé organique sans cuivre, une solution intermédiaire semblait bien avoir sa place. Déjà, pendant la dernière guerre, les chercheurs allemands proposaient aux vignerons la formule W. 2317, associant au 1-thiocyano-2-4-dinitrobenzène une très faible quantité de cuivre sous forme d'oxychlorure.

Au cours de la période 1941-1944, les travaux de H. Faes, M. Staehelin et Ch. Hadorn, des Stations Fédérales Suisses de Lausanne et Wädenswil, montraient l'intérêt — sur le plan « Eco-

nomie du cuivre » — de l'association de ce métal (en particulier sous forme de bouillie bordelaise ou d'oxyde) avec une composition organique à base de disulfure de tétraméthylthiurame, thirame ou TMTD. En 1946, J. LAFON, Directeur de la Station Viticole de Cognac, mettait également l'accent sur l'intérêt probable d'une association organo-cuprique, et indiquait notamment : « .... De ces différentes constatations, il découle qu'un anticryptogamique de remplacement des sels cupriques, même s'il présentait une efficacité égale contre le Mildiou, ne donnerait pas tous les avantages que procure l'usage de la bouillie bordelaise. Dès lors, il semble qu'il soit désavantageux de vouloir supprimer complètement le cuivre des bouillies anticryptogamiques. Cependant, si on trouvait un produit organique efficace, rien n'empêcherait de lui adjoindre des sels de cuivre ou de le combiner avec le cuivre. On conjuguerait ainsi les deux actions fongicides... »

(Bulletin de l'Office International du Vin, n° 188, 35-46, 1946).

C'est à la Firme Dr. R. MAAG, de Dielsdorf-Zürich (Suisse) et tout particulièrement à notre collègue, Dr. L. ZOBRIST, que revient l'idée d'associer le cuivre sous forme de carbonate à l'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc ou zinèbe. (1-2-3-4) Dès 1951 — année de fortes attaques de Mildiou — l'efficacité exceptionnelle de ce mélange fut confirmée dans divers essais viticoles de plein champ. Les résultats de l'expérimentation, conduite par la Station Fédérale d'essais viticoles de Lausanne, furent publiés, dès 1951, et très largement diffusés (Revue Romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture, n° 11, 81-90, 1951) [1].

L'homologation accordée immédiatement par les Stations Fédérales de Lausanne (Suisse Romande) et de Wädenswil (Suisse Alémanique) permit la commercialisation en Suisse d'une préparation renfermant 27 pour cent de cuivre sous forme de carbonate et 13 pour cent d'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc ou zinèbe.

Cette spécialité a été utilisée, en 1952 et 1953, à la dose de 0,5 pour cent, sur une très grande échelle. Elle a rencontré un succès sans précédent, son efficacité n'ayant jamais été mise en défaut dans tous les vignobles atteints par le Mildiou. (5-6-7-8-9-10-11-12-13).

Les recherches suisses furent reprises en France dès 1951 et 1952 par la Station Expérimentale de la Dargoire, Lyon (Rhône), la Station de Biologie Agricole de Suresnes (Seine), la Station Viticole de Cognac, et divers expérimentateurs officiels ou privés. Les meilleurs résultats furent alors enregistrés avec une formule renfermant 37,5 pour cent de cuivre de l'oxychlorure tétra-cuivrique micronisée et 15 pour cent d'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc ou zinèbe. (14).

(1) La formule « C » visée dans ce rapport officiel suisse est le mélange zinèbe-cuivre Cuprosan.

Dans nos essais, cuivre et zinèbe furent associés en proportions variables, les mélanges obtenus étant utilisés à diverses concentrations. La combinaison ci-dessus indiquée se révèlera comme la plus intéressante, à une dose d'emploi de 0,4 pour cent. L'apport de matières actives dans un hectolitre d'une telle bouillie organo-cuprique est faible : 150 grammes de cuivre métal et 60 grammes d'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc. Ces faibles doses réunies donnent, dans les conditions les plus sévères, une protection remarquable du vignoble, souvent supérieure à celle obtenue avec la bouillie bordelaise à la dose classique de 2 pour cent, si bien que l'on fut conduit à l'hypothèse d'une action synergique entre cuivre et zinèbe. (15-16). Les conclusions des essais de J. Lafon et P. Couillaud, de la Station Viticole de Cognac, récemment publiées dans les Comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France (15) proposent comme explication de la synergie la formation d'un éthylène-bis-dithiocarbamate de cuivre, particulièrement actif contre le Mildiou de la vigne.

Les essais « in vitro » — réalisés à la Station de Biologie Agricole de Suresnes, selon la méthode de Mac Callan (17) — et notre expérimentation parcellaire de 1952 et 1953, confirmèrent cette hypothèse. (18).

Pour mettre en évidence cette synergie, les essais biologiques de laboratoire furent effectués simultanément sur le mélange oxychlorure tétracuivrique micronisé + éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc, et sur chacun de ces composants, le champignon d'épreuves étant le Mildiou de la Vigne lui-même, *Plasmopara viticola*.

En fait, deux formules furent employées, l'une à 60 pour cent d'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc ou zinèbe (Formule 1), l'autre à 50 pour cent de cuivre de l'oxychlorure tétracuivrique micronisé (Formule II), et leur mélange dans la proportion pondérale d'une partie de la première pour trois parties de la seconde. (Formule III).

Les résultats obtenus permettent de tracer les courbes d'action qui représentent le pourcentage d'inhibition de la germination des spores de *Plasmopara viticola* en fonction de la concentration du fongicide étudié, et à partir desquelles il est possible de déterminer la dose léthale 50 (Concentration laissant des dépôts en présence desquels la germination de 50 pour cent des spores est inhibée). Cette DL 50 exprime l'efficacité du produit testé.

Pour les deux constituants du mélange, cuivre et zinèbe, les courbes d'action permettent en outre de déterminer graphiquement les quantités théoriques de chacun d'eux qui, employés en mélange dans les proportions indiquées, auraient assuré l'inhibition de germination de 50 pour cent des spores si les efficacités de chaque composant étaient seulement additives, c'est-à-dire si la synergie n'intervenait pas.

Le tableau I rassemble les résultats obtenus.

TABLEAU I.

Mise en évidence de la synergie entre cuivre et zinèbe

	Doses léthales 50		
	Exprimées en matières actives		Doses correspondantes des formules d'essais prêtes à l'emploi
	Zinèbe %	Cuivre %	%
Formule I : 60 % zinèbe	0,06		0,1
Formule II : 50 % cuivre		0,1	0,2
Formule III : 25 % de la formule I + 75 % de la formule II	0,004	0,01	0,03
Formule III :D L 50 théorique, s'il n'y avait pas de synergie	0,03	0,07	0,2

La comparaison de ces chiffres montre qu'il faut — pour une efficacité donnée et dans les conditions de cette expérimentation — une dose de 0,03 pour cent du mélange, alors que la dose théorique nécessaire pour une même efficacité, si le phénomène de synergie n'intervenait pas, serait de 0,2 pour cent, c'est-à-dire sept fois plus élevée. La présence simultanée des deux fongicides donne donc naissance à un pouvoir anticryptogamique nettement supérieur à la somme de celui de chacun d'eux.

Les essais de plein air, conduits sur jeunes plantiers de vigne de deux ans (cépage Gamay Beaujolais) avec la formule organo-cuprique à 37,5 pour cent de cuivre et 15 pour cent de zinèbe, aux doses croissantes de 0,2 - 0,3 et 0,4 pour cent, en comparaison avec la bouillie bordelaise à 1 et 2 pour cent de sulfate de cuivre, avec un oxychlorure tétracuivrique micronisé à 50 pour cent de cuivre métal à 0,5 et 1 pour cent, et avec une formule à 60 pour cent de zinèbe à 0,2 pour cent, ont permis de vérifier à nouveau ce phénomène de synergie.

Huit traitements ont été réalisés du 27 mai au 12 août 1953, et les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau II. L'action fongicide est notée de 0 à 10, la note 0 correspond à 100 pour 100 de feuilles atteintes par le Mildiou de la Vigne, la note 10 à une attaque nulle.

Jusqu'au 1er septembre, la protection de toutes les parcelles a été satisfaisante, malgré une forte attaque de Mildiou sur les parcelles témoins. Mais, à partir de ce moment et jusqu'au 26 octobre, peu avant les premières gelées, les différences se sont accentuées et la supériorité de l'association zinèbe-cuivre est nettement apparue.

L'essai met en outre en évidence le freinage de végétation qu'occasionne la bouillie bordelaise, alors que le mélange zinèbe-

cuivre n'entrave pas la croissance de la Vigne. Ces chiffres font également ressortir la longue persistance d'action du produit mixte.

TABLEAU II.

Essais parcellaires sur vigne 1954 — Villefranche-sur-Saône

	Doses °/°	Teneur des Bouillies en M.A. en g/hl		Contrôle au 1-9-53		Contrôle au 1-10-53		Contrôle au 26-10-53		Longueur moyenne des sarments par rapport à la B.B à 2 °/°	Poids moyen des sarments par rapport à la B. B. à 2 °/°
		Zinèbe	Cuivre	Action fongicide	Défoliation °/°	Action fongicide	Défoliation °/°	Action fongicide	Défoliation °/°		
Témoin	—	—	—	0	90	0	95	0	100	76	32
Formule I											
60 % de zinèbe	0,2	120	—	9,5	10	7	20	4	80	89	75
Formule II											
50 % de Cu de l'oxychlorure tétracuivrique micronisé	0,5	—	250	9	0	7,5	0	6	25	113	107
	1,-	—	500	10	0	9	0	8	10	105	141
Formule III											
renfermant : ..	0,2	30	75	10	0	8,5	0	8	5	105	105
37,5 % de cuivre	0,3	45	112,5	10	0	9	0	8,5	0	128	138
15 % de zinèbe	0,4	60	150	10	0	10	0	9	0	136	149
Bouillie Bordelaise											
Sulfate de cuivre	1,-	—	250	9	0	8	0	6	20	84	87
	2,-	—	500	10	0	9	0	8	10	100	100

Les conclusions des essais de J. LAFON et P. COUILLAUD, de la Station Viticole de Cognac, récemment publiées dans les comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France (15) confirment ce point de vue et proposent comme explication de la synergie la formation d'un éthylène-bis-dithiocarbamate de cuivre, particulièrement actif contre le Mildiou de la Vigne.

Nous avons à notre programme d'essais viticoles de 1954 pour l'étude de ce problème toute une gamme de composés organiques associés au cuivre (sous diverses formes) et plusieurs dérivés métalliques de l'acide dithiocarbamique.

La confirmation de l'efficacité de la formule zinèbe-cuivre a été obtenue en outre dans un très grand nombre d'applications pratiques effectuées dans toutes les régions viticoles de France et d'Afrique du Nord, en 1952 et surtout en 1953. Il semble donc bien qu'un grand pas en avant ait été fait dans la lutte contre le Mildiou

de la vigne, puisqu'une formule organo-cuprique [1], stable [2], douée d'un bon pouvoir de suspension et d'une adhérence excellente, d'emploi facile, utilisable dans tous les appareils de pulvérisation, non phytotoxique, compatible avec les soufres mouillables, les insecticides ou acaricides utilisés en Viticulture, polyvalente [3], d'une efficacité et d'un prix de revient équivalents à ceux de la bouillie bordelaise, a vu le jour ces dernières années.

Un vaste programme d'expérimentation mis sur pied par l'Institut Technique du Vin, les Services du Ministère de l'Agriculture (Centre National de la Recherche Agronomique, Directions des Services Agricoles, Service de la Protection des Végétaux), les Organisations Professionnelles, et nous-mêmes, viendra compléter les données déjà acquises.

Les premières informations provenant - ces jours derniers du département de l'Hérault, confirment encore l'intérêt pratique de l'association zinèbe-cuivre [4].

(1) Cette formule mixte est commercialisée dès à présent en France, en Suisse et en Italie, sous la marque « Cuprosan ».

(2) Certains auteurs ayant rapporté que les sels de cuivre n'étaient pas compatibles avec les dérivés de l'acide dithiocarbamique, on peut se demander si cela ne constitue pas un exemple des difficultés du problème « Compatibilités des antiparasitaires » puisqu'un mélange considéré parfois comme incompatible sur le plan chimique peut se révéler d'un grand intérêt pratique.

(3) Cette préparation organo-cuprique présente vis-à-vis de l'Oïdium de la Vigne la même action freinante que la bouillie bordelaise, une très bonne efficacité contre le Brenner ou Rougeot parasitaire, et vraisemblablement aussi contre les autres affections cryptogamiques de la Vigne justiciables du cuivre.

(4) Depuis la rédaction de cet article, un certain nombre d'informations récentes nous permettent d'apporter l'information complémentaire suivante :

« Les recherches du Laboratoire de Phytopharmacie du Centre National de la Recherche Agronomique, Versailles (M[lle] M. Chancogne et B. Stiegler - Contribution à l'étude de l'action fongicide de mélanges zinèbe-cuivre, Phytiatrie-Phytopharmacie, 3, 3, 119-124, 1954) et les récents travaux des Stations Fédérales d'Essais Viticoles de Wadenswil (Suisse) confirment la synergie zinèbe-cuivre. (S. Blumer et J. Kundert - Die Eignung von Kupfer und organischen Präparaten für die Bekämpfung der Peronospora im Weinbau, Land. Jahrbuch der Schweiz, pp. 267-289, 1954). »

« L'expérimentation mise en place par les Services Officiels (Centre National de la Recherche Agronomique, Service de la Protection des Végétaux, Directions des Services Agricoles), les diverses Stations Viticoles, les Organisations Professionnelles, de France et de l'Afrique du Nord, et les applications pratiques à grande échelle de l'année 1954, ont prouvé l'intérêt de l'association zinèbe-cuivre dans la lutte contre le Mildiou de la Vigne. »

« L'une des meilleures références à ce sujet est fournie par la communication de D. Boubals, A. Vergnes et H. Bobo, du Laboratoire de Recherches Viticoles, à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Montpellier : « Essais de fongicides organiques dans la lutte contre le Mildiou de la Vigne effectués en 1954 ». (*Progrès Agricole et Viticole*, 30 janvier 1955, t. 143, n° 5, pp. 64-74). Les résultats acquis par tous les autres expérimentateurs (tout particulièrement par la Station Viticole de Cognac et l'Institut Technique du Vin) au cours de l'année 1954 sont en accord avec les conclusions générales de cette note. »

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Zobrist L. — L'efficacité des fongicides organiques en Viticulture. *IIIme Congrès International de Phytopharmacie.* Paris, septembre 1952, volume II, pp. 682-688.

(2) Zobrist L. — Utilisation de l'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc ou zinèbe dans le domaine de la défense des cultures en Suisse. *Phytiatrie-Phytopharmacie,* n° 1, mars 1953, 21-28.

(3) Zobrist L., R.-L. Clausen et P. Mühlethaler. — Rebspritzung mit Helikopter. — Der este Versuche in der Schweiz. *Schweiz. Zeitschrift für Obst — und Weinbau,* 62, 1953, 246-249.

(4) Zobrist. L., R.-L. Clausen et P. Mühlethaler. — Rebspritzungen mit dem Helikopter. — vom Versuch zur praktischen Anwendung. *Schweiz. Zeitschritf für Obst* — und Weinbau, 62, 1953, 283-287. Utilisation de l'hélicoptère pour le traitement contre le Mildiou de la Vigne. — De l'essai à l'application pratique. *Phytoma,* n° 52, novembre, 5-8, 1953.

(5) Oertli Hch. — Der Kampf gegen die Peronospora in der Rebschule. *Schweiz. Zeitschrift für Obst — und Weinbau,* 21, 425-429, 1951.

(6) Staehelin M. et Ch. Terrier. — Le problème de l'économie de cuivre dans la lutte contre le Mildiou de la Vigne. *Annuaire Agricole de la Suisse,* 9, 1077-1081, 1952.

(7) Blumer S. et J. Kundert. — Die Peronospora der Rebe und ihre Bekämpfung in Jahre 1951. *Schweiz. Zeitschrift für Obst — und Weinbau,* 4, 57-63, 1952. et Bulletin de l'Office International du Vin, 254, 152, 1952).

(8) Blumer S. — Die Spritzungen gegen den Falschen Mehltau (Peronospora) im Weinbau. *Schweiz. Zeitschritf für Obst — und Weinbau,* 10, 185-186, 1952.

(9) Blumer S. et J. Kundert. — Die Peronospora der Rebe und ihre Bekämpfung in Jahre 1952. *Schweiz. Zeitschrift für Obst — und Weinbau,* 25, 526-529, 1952 et 26, 533-536, 1952.

(10) *Stations Fédérales d'Essais de Lausanne.* — Guide pour les traitements de la Vigne. *Revue Romande d'Agriculture, de Viticulture et d'Arboriculture,* 12, 97-99, 1952).

11 Peyer E. — Spätbefall mit Mehltau. *Schweiz. Zeitschrift für Obst — und Weinbau,* 20, 390-392, 1953).

(12) Kundert J. — Die Peronospora der Rebe und ihre Bekämpfung im Jahre 1953. *Schweiz. Zeitschrift für Obst — und Weinbau,* 3, 47-53, 1954.

(13) Journet P. — Réflexions sur un voyage d'études dans les vignobles de Suisse alémanique. *Phytoma,* 12, 34-35, 1953.

(14) Bouchet R.-L. et J. Tholliere. — Observations présentées à la suite des exposés de MM. H. Darpoux et L. Zobrist sur les utilisations de l'éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc ou zinèbe dans le domaine de la défense des cultures. *Phytiatrie-Phytopharmacie,* 2, 1, 37-39, 1953.

(15) Lafon J. et P. Couillaud. — Essais de fongicides organiques dans la lutte contre le Mildiou de la Vigne. *C.R. Académie d'Agriculture de France,* 744-747, 1953).

(16) Lafon. J. — Essais de produits organiques et organo-cupriques contre le Mildiou de la Vigne. *La Défense des Végétaux,* 2, 13-22, 1954, et 3, 11-14, 1954.

(17) Payen B. et H. Brebion. — Examen de quelques méthodes d'essai préliminaire des produits destinés aux traitements anticrytogamiques. *IIIme Congrès International de Phytopharmacie,* Paris, septembre 1952, volume II, pp. 56-65.

(18) Payen B., B. Thellot et J. Thiollière. — Mise en évidence d'une synergie entre le zinèbe et les produits cupriques dans la lutte contre le Mildiou *de la Vigne. C.R. Académie d'Agriculture de France,* 317-320, 1954.

Station expérimentale de la Dargoire. Société Pechiney-Progil, Lyon.

Station de Biologie Agricole, Compagnie Pechiney, Suresnes.

Note reçue le 16 juin 1954.

RÉSULTATS D'ESSAIS D'EFFICACITÉ DE QUELQUES PRODUITS POUR LES TRAITEMENTS D'HIVER

par Mlle M. CHANCOGNE

Dans une première série d'essais de laboratoire sur l'efficacité de produits employés en traitement d'hiver des arbres fruitiers, nous avons montré que le parathion était le plus actif des ovicides que nous avions employés, et que les huiles jaunes avaient une efficacité supérieure à celle des dinitrophénols et des autres types d'huile utilisés, à l'exclusion des huiles au parathion.

Nous voulons ici rendre compte des résultats observés au cours de l'hiver 1953-1954 sur les œufs de Cheimatobie (*Operophtera brumata* L) traités au verger par des huiles d'anthracène, des huiles jaunes type mayonnaise et soluble, et une huile au parathion.

ESSAI AVEC DES HUILES D'ANTHRACÈNE.

Nous avions déjà constaté la faible efficacité ovicide de préparations commerciales à base d'huile d'anthracène. Nous avons comparé cette année deux huiles préparées spécialement et assez nettement différentes l'une de l'autre. Les caractéristiques de ces huiles sont les suivantes :

	Huile 1	Huille II
Densité :	1.075	1.098
Viscosité :	14.3 centistokes	
Distillation :	p. cent en poids	
Températures		
230°	0,9	3
230-270°	26,9	16
270-300°	28,8	23
300-360°	36	54
résidus et pertes	7,4	4

Nous remarquerons que l'huile II répond aux caractéristiques adoptées dans le projet de norme étudié récemment.

L'huile I a une densité inférieure à celle qui a été admise (1.075 au lieu de 1.0975) et une proportion de constituants légers plus élevée que celle fixée dans le projet (volume distillé au dessous de 250 : 20,4 au lieu de 5).

Ces deux huiles ont été émulsionnées de la même façon; elles ont été essayées sur œufs de Cheimatobie au verger, en suivant la méthode que nous avons décrite dans une publication antérieure (2). Les efficacités que nous avons observées sont résumées dans le tableau suivant :

TABLEAU I

Efficacités d'huiles d'anthracène sur œufs de Cheimatobie

Produit	I		II	
Concentration pour cent	4	7	4	7
Concentration pour cent en huile	1,8	3,15	1,8	3,15
Pourcentages moyens de mort.	14,4	32	22,3	23

Deux conclusions sont à tirer de ces résultats :

1) L'inefficacité des huiles d'anthracène sur œufs de Cheimatobie, à la dose de 7 pour cent préconisée dans l'emploi de ces produits en traitement d'hiver des arbres fruitiers. Cette remarque a déjà été faite par différents auteurs (3).

2) La méthode que nous avons employée ne nous a pas permis de mettre en évidence une différence dans l'efficacité des deux échantillons que nous avons étudiés.

ESSAI AVEC DES HUILES JAUNES.

CHABOUSSOU & RAMADIER, (1) au cours de leurs essais sur le traitement d'hiver de la Cochenille rouge du poirier, ont signalé que l'efficacité des huiles jaunes dépendait du mode de leur mise en formule; les huiles du type mayonnaise s'étant montré plus efficaces que celles du type soluble. Nous souhaitions comparer ces deux types de produits à la même concentration en huile et en nitrophénol. Nous n'avons pu obtenir deux produits permettant de satisfaire à cette double exigence. Nous avons employé :

1) Une huile jaune soluble renfermant 75 pour cent d'huile, et 5 pour cent de DNOC à 3 et 1,5 pour cent, soit à 2,25 et 1,12 pour cent en huile, et 0,15 et 0,07 pour cent en DNOC.

2) Une huile jaune mayonnaise préparée à partir des mêmes produits que l'huile jaune soluble, et composée de 75,5 pour cent d'huile, et 2,48 pour cent de DNOC. Elle a été utilisée à 3 et 1,5 pour cent soit 2,6 et 1,13 pour cent d'huile et 0,07 et 0,03 pour cent de

DNOC. Ces deux préparations renferment, à une même concentration, la même quantité d'huile, mais l'huile mayonnaise est deux fois moins riche en DNOC que l'huile soluble.

Les résultats obtenus sur œufs de Cheimatobie traités au verger sont consignés dans le tableau II.

TABLEAU II

Efficacité d'huiles jaunes sur œufs de Cheimatobie

Produit	Huile jaune soluble		Huile jaune mayonnaise	
Concentration pour cent	3	1,5	3	1,5
Concentration pour cent en huile blanche	2,25	1,12	2,26	1,13
Concentrat. pour cent en DNOC	0,15	0,07	0,07	0,03
Pourcentages moyens de mort.	90	58	91,5	58

On constate qu'à une même teneur en huile, l'effet ovicide de l'huile type mayonnaise est le même que celui de l'huile type soluble. Les teneurs en DNOC sont dans le rapport de 1 à 2.

Ce résultat peut s'interpréter comme une confirmation de ceux des auteurs précédemment cités, qui admettaient que l'huile mayonnaise est plus efficace que l'huile soluble. Nos essais ne nous permettent cependant pas de donner cette conclusion de façon certaine. En effet, CHABOUSSOU et RAMADIER constatent qu'à partir d'un certain taux, l'augmentation de la teneur en DNOC dans la bouillie n'entraîne pas d'accroissement correspondant dans la mortalité des Cochenilles. L'égalité d'efficacité ovicide observée pourrait alors recevoir comme explication que l'augmentation de la concentration du DNOC dans l'huile de 0,03 à 0,07 n'entraîne pas un accroissement de la mortalité des œufs et le type de mise en formule serait sans influence.

ESSAI AVEC L'HUILE AU PARATHION.

On a préconisé pour le traitement des arbres fruitiers des préparations à base de parathion dans l'huile de pétrole.

Nous avons recherché si la présence de l'ester phosphorique dans l'huile de pétrole augmentait l'efficacité ovicide de celle-ci, et si, comme le notent CHABOUSSOU & RAMADIER pour la Cochenille rouge du poirier, les huiles au parathion étaient plus actives que les huiles jaunes. Nous avons étudié au laboratoire, sur les œufs de Cheimatobie, avec la méthode de pulvérisation (4) l'effet d'une huile au parathion renfermant 80 pour cent d'huile et 1,05 pour cent de thiophosphate, d'une huile jaune mayonnaise, et de deux huiles de pétrole employées pour traitement d'été.

Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau III.

TABLEAU III

Efficacité ovicide au laboratoire de plusieurs produits à base d'huile

Concent. p. cent en produit ..	0,03	0,06	0,1	0,125	0,250	0,5	1	2	3	4
Concent. p. cent en huile	0,024	0,048	0,075	0,096	0,19	0,38	0,75	1,5	2,25	3,0
	Pourcentages moyens de mortalité									
Huile de pétr. 1						2	6	25		69
Huile de pétr. 2						0	3	12		56
Huile jaune			12			13	88	75	96	
Huile au parath.	1,7	27		91	97	100				

A même concentration en huile, l'huile au parathion est plus efficace que l'huile jaune et que les huiles de pétrole utilisées. Il convient de faire cette remarque sous réserve que les différentes huiles de pétrole employées ne sont pas les mêmes dans toutes les préparations.

L'huile jaune mayonnaise et l'huile au parathion ont d'autre part été comparées par la méthode d'essais au verger.

La préparation à base de parathion a été utilisée à 2 et 1 pour cent, soit 1,6 et 0,8 pour cent d'huile, et 0,03 et 0,015 pour cent de thiophosphate.

Le tableau IV rend compte des résultats obtenus.

TABLEAU IV

Efficacités comparées au verger de l'huile jaune mayonnaise et de l'huile au parathion sur œufs de Cheimatobie

Produit	Huile jaune mayonnaise		Huile au parathion	
Concentration pour cent	3	1,5	2	1
Concent. pour cent en huile	2,26	1,13	1,6	0,8
Concent. pour cent en DNOC	0,07	0,03		
Concentration pour cent en thiophosphate			0,03	0,015
Pourcentages moyens de mortalité	91,5	58	92	98

L'huile au parathion à 1 pour cent renfermant 0,8 pour cent d'huile, et 0,015 pour cent de parathion amène une mortalité de 98 pour cent des œufs de Cheimatobie traités; l'huile jaune mayonnaise renfermant plus d'huile et deux fois plus de DNOC que l'huile au parathion ne contient de thiophosphate, provoque une mortalité de 58 pour cent des œufs traités dans les mêmes conditions.

Avec la réserve que les deux préparations n'étaient probablement pas à base de la même huile de pétrole, l'huile au parathion est nettement plus efficace que l'huile jaune.

Résumé. — Après avoir étudié les propriétés ovicides de quelques produits à base d'huile, nous arrivons aux conclusions suivantes :

1) Les huiles d'anthracène sont inefficaces sur les œufs de Cheimatobie, aux doses préconisées dans le traitement d'hiver des arbres fruitiers.

2) Les huiles jaunes préparées suivant le type mayonnaise peuvent être considérées comme plus efficaces que les mêmes huiles jaunes préparées suivant le type soluble.

3) L'huile au parathion est plus efficace que l'huile jaune type mayonnaise.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) CHABOUSSOU et RAMADIER. — Sur l'efficacité comparée de différents types d'huile employés en traitement d'hiver contre la Cochenille rouge du poirier. *IIIme Congrès International de Phytopharmacie,* Paris 1952. En impression.

(2) Mlle M. CHANCOGNE, P. GRISON, G. VIEL. — Etude des actions ovicides. V Détermination du verger de l'action ovicide des produits pour traitement d'hiver des arbres fruitiers. *Annales de l'I.N.R.A.* N° 4, 467-477, 1953.

(3) SPEYER. — Obstbaum Karbolineum als Schädings Bekampfungs-mittel *Zeit für angervandte Entomologie* 20, 565-590, 1933.

(4) G. VIEL et Mlle M. CHANCOGNE. — Etude des actions ovicides. I. Techniques d'Essais *Annales de Epiphyties Nouvelle série,* 1, 293-306, 1950.

Institut National de la Recherche Agronomique. Laboratoire de Phytopharmacie, 13, avenue Mirabeau, Versailles.

Note reçue le 20 octobre 1954.

ACTION SUR LA GERMINATION DU GRAIN DE MAIS DE CERTAINES SUBSTANCES RÉPULSIVES ET ADHÉSIVES

par R. FAURE

A la suite d'essais en nature effectués avec des répulsifs commerciaux, il est apparu que ces produits étaient inefficaces pour protéger les maïs. Nous avons pensé que cet échec pouvait provenir entre autres causes, soit d'une rétention trop faible des poudres par le tégument externe des grains, soit d'une insuffisance de la dose d'emploi

Afin de vérifier ceci nous avons entrepris plusieurs types d'essais. Tout d'abord nous avons envisagé l'emploi de substances adhésives afin de permettre une augmentation de la rétention du répulsif par le grain. Au préalable, leur emploi posait la question de savoir si les adhésifs ou les répulsifs utilisés à des doses plus élevées que de coutume pouvaient avoir une action nocive sur la germination des grains. Comme on pouvait songer également à prolonger l'action de l'enrobage répulsif des grains par un poudrage effectué sur les jeunes plantules au moment de leur levée nous avons aussi procédé à quelques essais visant à mettre en évidence la phytotoxicité de répulsifs commerciaux appliqués en poudrage à la levée du maïs.

PLAN DES ESSAIS.

a) *Plan :* Les substances choisies ont permis d'enrober des échantillons de 200 grains de maïs hybride « Wisconsin 464 ». Dans le cas des adhésifs, les grains ont été imprégnés jusqu'à saturation puis mis à ressuyer pendant une demie heure avant d'être semés. Les corvifuges ont tous été utilisés à raison de 200 gr. par quintal de semence; mais dans la dernière série d'essais ils ont été mélangés au maïs à la fin du ressuyage de l'adhésif.

Chaque lot échantillonné a été semé dans deux terrines à multiplication comprenant chacune 100 grains espacés de 1 cm, 5 entre eux. Les terrines ont été placées en serre dans une ambiance dont les facteurs étaient : une température de 24 à 26 degrés le jour, 22 à 23 degrés la nuit; et une hygrométrie variant de 70 à 80 %.

Dans ces conditions propices les germes sont apparus en trois jours et les premiers contrôles ont été possibles à partir du cinquième jour.

b) *Expression chiffrée des résultats :* le développement du maïs s'effectuant rapidement, les contrôles consécutifs n'ont été espacés que de 48 heures. Mais, pour chaque essai, ils ont été limités à six, car deux semaines après les semis, les plantes étaient assez développées pour que les variations soient masquées.

Les contrôles ont porté sur :

— le nombre de germes apparents.
— l'homogénéité ou l'hétérogénéité des jeunes pousses.
— la hauteur moyenne du maïs.
— l'allure de la végétation et les symptômes des actions phytocides.

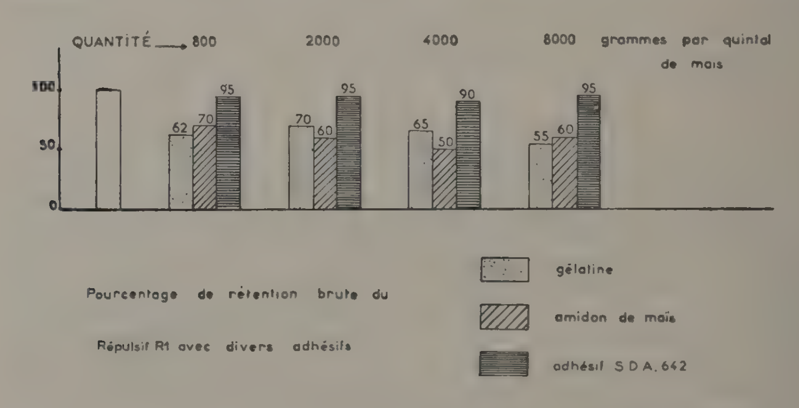


Fig. 1 – Pourcentage de rétention brute du répulsif R 1 avec divers adhésifs

Les résultats, à l'issu du dernier contrôle, sont exprimés sous la forme de pourcentage de levée par rapport aux témoins négatifs répartis dans six terrines à multiplication. La valeur cent est attribuée à la moyenne de levée des pieds témoins et, aux résultats des lots qui lui sont comparés est appliquée la correction d'Abbott.

ESSAI DE QUELQUES SUBSTANCES ADHESIVES.

Nous avons envisagé comme adhésifs plusieurs produits qui puissent satisfaire par ordre d'importance aux objectifs suivants :

— n'avoir aucune action sur la germination;
— être d'un emploi aussi simple que possible;
— assurer une bonne adhérence du répulsif sur le grain;

— rendre possible l'épandage des semences par semoir mécanique;
— permettre l'emploi simultané d'un fongicide;
— être d'un prix minime.

En fonction de ces données, nous avons retenu 14 produits, classiques pour certains d'entre eux. Leurs caractéristiques et les résultats qu'ils ont amené sont concrétisés dans le tableau I.

TABLEAU I

Caractéristiques des substances adhésives utilisées en enrobage sur des grains de maïs et pourcentage de levée obtenu en serre

Produit n°	type	Caractéristiques	Pourcentage de levée par rapport au témoin
1	huile traitement hiver des arbres	titrant 83 % huile minérale de pétrole raffinée	26,6
2	huile de vaseline	1 gr. 55 de SO_4H_2 p.l.	42
3	—	4 gr. 27 de SO_4H_2 p.l.	43
4	huile de lin	—	60
5	huile d'auto	—	62
6	huile de paraffine	codex	62
7	résine de pin	solution de 20 gr. de résine pour 10 l. alcool éthylique à 95°	62,6
8	poudre mouillable	35 % anthraquinone en mi-partie additionnée d'eau	64,4
9	adhésif S.D.A. 642	—	80
10	poudre mouillable	35 % anthraquinone utilisé à 200 gr. par l.	85,9
11	gomme Sénégal	—	89
12	amidon de maïs	empois à raison de 248 gr. d'amid. pour 3 l. 24 d'eau	91
13	gélatine microbiologique.	100 gr. de gélatine et 20 gr. de $Cr_2O_7K_2$ p. 100 l. eau..	101
14	résine de pin	employée à chaud à 40° ..	107

Les huiles qui ont servi à l'essai sont, d'une manière générale, à bannir car la fraction des semences qui n'évolue pas — 40 pour cent au moins — est trop importante. Ceci peut être dû au fait que la couche d'huile qui les enrobe limite les échanges gazeux et aqueux entre la graine et le milieu extérieur.

Si quelques substances se sont montrées apparemment supérieures en entravant moins la germination telles que la résine et la gomme du Sénégal, nous avons été conduit à les rejeter pour des

raisons techniques d'enrobage et d'emploi. Aussi, notre choix s'est-il limité en fonction des objectifs déterminés : au S.D.A. 642, à la gélatine microbiologique et à l'amidon de maïs. Par ailleurs, nous avons fait abstraction de la poudre mouillable à 33 % d'anthraquinone qui ne constitue pas un adhésif exclusif mais dont il convenait de préciser la répercussion sur la germination.

Lors des contrôles nous avons pu remarquer que les semences traitées avec la résine de pin employée à chaud et la gélatine microbiologique avaient donné naissance à de jeunes pieds qui étaient plus développés et d'une coloration plus foncée que dans les lots témoins.

ESSAI DE QUELQUES REPULSIFS EN PRESENCE D'ADHESIFS.

Nous avons suivi l'action sur la germination des trois adhésifs dont les qualités ont été soulignées précédemment en présence des cinq corvifuges commerciaux (tableau III) utilisés à raison de 200 grammes par quintal de semence.

Les caractéristiques de l'essai sont résumées dans le tableau II et les résultats dans la figure n° 2.

TABLEAU II

Répercussion sur la végétation du maïs des adhésifs et des répulsifs mis en enrobage sur les semences

Nature de l'adhésif	*Répulsif* Nature	dose d'utilis.	Effet sur la germination
gélatine microbiologique	R 1	200 grs/Ql	germination précoce pousses plus développées
	R 2	—	légère plasmolyse du sommet des limbes
	R 3	—	—
	R 4	—	—
	R 5	—	—
Amidon de Maïs	R 1	200 grs/Ql	faible activation de la germination
	R 2	—	légère plasmolyse du sommet des limbes
	R 3	—	—
	R 4	—	—
	R 5	—	—
S.D.A. 642	R 1	200 grs/Ql	végétation plus précoce de 48 h. par rapport au témoin
	R 2	—	—
	R 3	—	—
	R 4	—	—
	R 5	—	—

Ces résultats nous montrent que dans les conditions de l'essai en ne considérant que la phytotoxicité le S.D.A. 642 s'est finalement montré le plus satisfaisant des adhésifs étudiés. Quant au corvifuge R 1, il apparaît comme le plus intéressant, puis viennent ensuite et indépendamment de leur valeur intrinsèque; R 3 et R 4. En dernier ordre se trouvent R 2 et R 5.

On remarquera que cette classification reste la même pour les divers cas exposés dans le tableau III.

ESSAI DE POUDRAGE.

Cet essai a été accompli sur de jeunes plantules de maïs lorsqu'elles ont atteint 2 à 3 cm. de hauteur en utilisant de très fortes doses de répulsif correspondant à 100 kgs de produit/ha afin de mieux mettre en relief la phytotoxicité éventuelle.

L'expérimentation a été dans l'ensemble identique à celle de l'essai précédent, elle en a différé toutefois par deux points. D'une part, chaque terrine a reçu 935 mg. de poudre et d'autre part l'arrosage périodique a été accompli en les immergeant dans 10 à 15 mm. d'eau contenue dans un bac en zinc.

Au terme des contrôles, onze jours après le poudrage, nous avons pu établir les résultats figurant au tableau II pour divers corvifuges du commerce.

TABLEAU III

Répercussion sur la levée du maïs de divers répulsifs du commerce mis en enrobage sur les semences

Produit	Composition chimique	Pourcentage de levée par rapport au témoin
R 1	33 % de diphénylguanidine	111
R 2	40 % de thionaphtolpyridine	97
R 3	20 % d'anthraquinone	105
R 4	25 % de dérivé calcique de la paratoluène sulfamide	107
R 5	6 % d'un composé oxyarylique (à 6 % de C et 2 % de O)	107

Le développement des pousses de maïs ne semble pas entravé dans l'ensemble par le poudrage avec les corvifuges essayés, si on compare les différents lots aux lots témoins. Cependant, les examens périodiques des maïs ont mis en évidence les actions phytocides suivantes :

R 1 : faible flétrissement au sommet des limbes sur 25 % des plants

R 2 et R 4 : 1 % des pieds flétris et filiformes.

R 3 : aucune phytotoxicité remarquée, mais retard de 2 à 4 jours dans la végétation. De plus, la couleur des limbes est plus foncée.

R 5 : enroulement de la feuille primordiale avec faible plasmolyse pour 16 % des pieds.

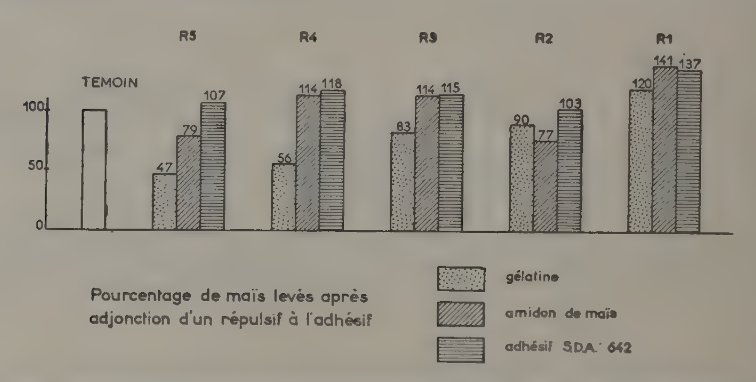


Fig. 2 — Pourcentage de maïs levés après adjonction d'un répulsif à l'adhésif

Dans les conditions expérimentales qui ont été retenues l'action phytocide semble négligeable. Aussi nous pensons qu'aux doses aux plus égales à 100 kgs par hectare, les produits essayés sont sans action pratique sur la végétation du maïs.

CONCLUSION.

Parmi les quatorze produits adhésifs mis à l'essai, deux seulement se sont montrés sans action sur la germination du maïs et quatre n'ont eu qu'une action suffisamment faible pour pouvoir être tenue comme négligeable dans la pratique.

D'autre part, cinq produits répulsifs mis en expérience se sont révélés sans action sur la germination du maïs à la dose de 200 gr. par quintal malgré la présence d'un adhésif.

Institut National de la Recherche Agronomique. Station Centrale de Zoologie Agricole, route de Saint-Cyr, Versailles.

Note reçue le 20 octobre 1954.

RÉGULARITÉ DE TRAVAIL DES APPAREILS DE TRAITEMENT CONTRE LE MILDIOU DE LA POMME DE TERRE

par C. JOUIN

Lors des essais de l'été 1951 effectués en collaboration avec les phytopharmaciens sur le *traitement cuprique de la pomme de terre,* le but que s'était assigné la Station Centrale d'Essais de Machines était de régler les appareils utilisés et de contrôler la régularité de la répartion du produit.

Car il est fondamental de savoir aussi exactement que possible comment ont été traitées les plantes; les irrégularités de traitement sont fréquentes et leur connaissance peut éclairer certains résultats concernant le développement de la maladie.

GÉNÉRALITÉS.

Dans le cas des traitements anticryptogamiques on cherche à recouvrir le végétal d'une couche continue du produit actif, toute solution de continuité permettant le développement du champignon. En fait le produit actif est constitué par des grains très fins (autant dans le cas du poudrage, ce qui est évident, que dans le cas de la pulvérisation où demeurent sur les feuilles les inclusions solides quand la goutte support s'est évaporée).

La couche de produit actif n'est donc pas réellement continue, et il devient évident que le traitement sera meilleur si la densité et l'homogénéité de répartition des grains [1] sont plus grandes. Si la répartition était parfaite, on pourrait définir une densité efficace de la façon suivante : la densité efficace et le nombre de grains par unité de surface au dessous duquel le champignon peut se développer.

On peut faire ici une remarque concernant les traitements par pulvérisation; la particule élémentaire qui vient frapper la feuille est constituée en fait par une gouttelette plus ou moins grosse contenant une concentration plus ou moins grande de grains de produit

(1) Notons en passant que cette observation amène à choisir des produits très divisés, un produit divisé couvrant mieux qu'un même poids de produit grossier.

actif. Il est nécessaire que les gouttelettes tombent en nombre assez grand sur la feuille pour être jointives et recouvrir totalement la surface de la feuille; on conçoit alors que la quantité d'eau support ne peut pas être abaissée indéfiniment : il existe évidemment un volume minimum d'eau, au dessous duquel on ne peut plus mouiller la surface totale des feuilles, d'autant plus qu'une bouillie concentrée est difficile à pulvériser finement.

On peut concevoir la possibilité d'une répartition parfaite dans le cas d'une surface de petites dimensions soumises à un « champ » de traitement homogène.

Mais le « champ » de traitement n'est pas homogène : il l'est peu en lui-même, et il est profondément perturbé au contact du végétal : *la position* de chaque foliole soumet cette dernière à une valeur différente de ce champ. D'autre part le champ n'est pas isotrope : *l'orientation* de chaque foliole soumet celle-ci à une valeur différente du champ [2].

Ainsi, aucune foliole n'est soumise au même traitement.

Ce qui compte, c'est que la foliole la plus déshéritée soit recouverte d'une quantité de produit supérieure à la densité efficace : pour atteindre ce but il faut épandre une quantité moyenne de produit d'autant plus grande que l'hétérogénéité de la répartition est plus importante.

En d'autres termes, *la connaissance de la quantité moyenne de produit épandu est insuffisante : il est très important de préciser l'hétérogénéité du dépôt.*

LES MÉTHODES

En pratique, deux sortes de contrôles peuvent être faits [3] :

— au niveau des appareils produisant le nuage de produit actif.

— à partir de prélèvements faits sur les végétaux traités.

1. - *Vérification au niveau des appareils produisant le nuage de produit actif.*

On peut chercher à vérifier que le nuage produit est d'une densité régulière dans le volume traité, indépendamment de l'action perturbatrice du végétal traité.

(2) On remédie à *l'hétérogénéité* du « champ » de traitement en face du végétal : on peut multiplier les points d'origine du champ en les rapprochant au maximum du végétal, méthode douce; on peut aussi communiquer une énergie violente au champ, qui est alors moins perturbé par le végétal, méthode brutale.
On remédie à *l'anisotropie* du champ : on peut multiplier les points d'origine et les directions d'action; on peut communiquer une énergie violente au champ, ce qui modifie l'orientation des éléments du végétal.

(3) Nous négligeons les vérifications qui peuvent être faites concernant la dimension des gouttelettes; ces vérifications, bien que fondamentales, sont longues et difficiles.

a) Vérifications au Laboratoire.

Le volume du nuage étant engendré par le déplacement de l'appareil, il apparaît que :

1. - Il faut que le débit de l'appareil soit régulier tout au long de la transversale couverte par un passage, le contrôle est faisable à l'arrêt, en vérifiant par exemple dans le cas d'une rampe horizontale que chaque buse débite la même quantité de produit (poids de liquide et concentration en produit actif dans le cas de la pulvérisation).

2. - Il faut que le débit de l'appareil soit régulier tout au long de la direction d'avancement de l'appareil : cela suppose un débit constant dans le temps. En conséquence on vérifie la régularité de débit dans le temps : on note par exemple si le débit poids de liquide reste constant et ce que devient la concentration du produit actif (cette dernière peut varier dans de notables proportions surtout avec des bouillies très chargées) ; on note l'influence des arrêts, l'influence de l'engorgement des filtres sur le débit et la concentration.

Parallèlement à ces vérifications, on établit une courbe d'étalonnage du débit de l'appareil suivant le réglage de la vanne de distribution.

b) Vérifications sur le terrain.

Une fois sur le terrain, la quantité de cuivre à épandre à l'hectare étant donnée, on calcule la vitesse d'avancement et le débit à respecter.

Pendant l'essai, on mesure la vitesse d'avancement réelle; on vérifie sur une des buses par exemple le débit et la concentration au début et à la fin de l'essai. On en déduit le débit réel du produit épandu à l'hectare.

2. - *Vérifications sur le végétal traité.*

Elles doivent permettre deux évaluations :

— la quantité moyenne de produit retrouvé sur les feuilles,

— l'irrégularité de répartition de ce produit.

L'évaluation de la quantité moyenne de produit déposé par unité de surface sur les feuilles est assez commode. Il suffit de prélever suivant un plan systématique un nombre suffisant de feuilles ou de morceaux de feuilles.

L'évaluation de l'irrégularité de répartition est beaucoup plus délicate.

Il vient logiquement à l'esprit l'idée de récolter un grand nombre de feuilles et de mesurer la quantité de cuivre déposée sur chacune d'elles; on détermine alors les caractères statistiques de cette population. Malheureusement, les limites de l'analyse chimique

obligent à opérer le dosage élémentaire sur un groupe important de feuilles.

Les écarts se trouvent de ce fait atténués et déformés, surtout les écarts importants (dépôts nuls, dépôts de guttation).

D'autre part le nombre d'analyses qu'on peut raisonnablement faire est limité, et demeure bien inférieur à celui qu'il faudrait pour trouver des valeurs hautement significatives.

RÉSULTATS DES ESSAIS DE L'ÉTÉ 1951[4]

Quatre appareils étaient utilisés :

— *Un pulvérisateur ordinaire :* pression 20 kgs portant 9 buses de pulvérisation sur une rampe horizontale (largeur traitée : 7,2 m.).

— *Un pulvérisateur pneumatique :* portant 6 buses de pulvérisation sur une rampe horizontale (largeur traitée : 4,8 m.).

— *Une poudreuse sèche :* munie d'un vibreur d'alimentation, d'un ventilateur et d'une poutre horizontale de répartition (largeur traitée : 8 m.).

— *Une poudreuse humide :* le mélange air-poudre est à répartir entre 6 tubes flexibles qui portent le mélange au niveau des plantes à traiter; un gicleur pulvérise de l'eau à la sortie de chaque tube (largeur traitée : 7,2 m.).

TABLEAU I

Nature du produit, débit concentration, vitesse d'avancement prévus :

	Nature de la poudre	Quantité de poudre	Débit de poudre par mètre transversal	Vitesse d'avancement	Concentration en cuivre	Bouillie Débit Total	Bouillie Débit par buse
		Kg/Ha	g/s	m/s	°/o	l H/a	g/s
Pulvérisateur ordinaire	Viricuivre 50 micronisé	10		1,05	1,4	352	29,6
Pulvérisateur pneumatique	Viricuivre 50 micronisé	10		0,70	3	162	10,3
Poudreuse sèche	Viricuivre 16 micronisé	31	3,5	1,07			
Poudreuse humide	Viricuivre 16 micronisé	31	2,5	0,80			

(4) Nous n'avons consigné ici que les résultats de la première série d'essais.

Les essais préalables.

Il n'a pas été possible d'amener les appareils de poudrage à la Station d'Essais de Machines préalablement aux essais sur le terrain. Des essais antérieurs sur des appareils similaires donnaient des écarts entre buses extrêmement importants (de 1 à 60 !).

1. - Régularité du débit transversalement.

Les écarts moyens de (moyenne quadratique des écarts relatifs à la moyenne) de débit entre les buses étaient :

Pulvérisation ordinaire .... 12 %
Pulvérisation pneumatique .... 25 %

2. - Régularité de débit dans le temps

L'appareil de pulvérisation ordinaire paraît donner un débit à peu près régulier.

L'appareil de pulvérisation pneumatique donne un débit variable avec le niveau de bouillie dans le réservoir, et avec le degré d'engorgement du filtre.

3. - Facilités de réglage :

Il est possible de relier le débit de l'appareil de pulvérisation ordinaire à l'indication du manomètre.

Il n'est pratiquement pas possible de régler le débit de l'appareil de pulvérisation pneumatique avec le robinet pointeau gradué prévu à cette intention.

Les essais sur le terrain.

Chaque appareil traitait quatre parcelles de 40 mètres de long, séparées les unes des autres. Il y avait obligation d'arrêter le débit de produit entre chacune des quatre parcelles.

1. - Régularité du débit d'une parcelle à l'autre (régularité dans le temps).

Les essais étaient faits pour le même réglage de l'appareil. Les écarts moyens de débit étaient :

Pulvérisation ordinaire .... 7 %
Pulvérisation pneumatique .... 33 %

Ceux de concentration :

Pulvérisation ordinaire .... 8 %
Pulvérisation pneumatique .... 28 %

Les essais n'ont pu être faits pour les poudreuses; il a cependant semblé que la poudreuse sèche donnait un débit régulier, ce qui n'était pas le cas de la poudreuse humide.

2. - **Régularité de la vitesse d'avancement :**

La régularité de la vitesse d'avancement n'affecte en rien la qualité de la machine de traitement; mais on la note, car elle affecte les résultats.

Les écarts moyens de vitesse étaient :

Pulvérisation ordinaire	10 %
Pulvérisation pneumatique	7 %
Poudrage sec	19 %
Poudrage humide	7 %

3. - **Quantité de cuivre épandu par hectare — régularité :**

Le calcul de la quantité épandue réellement est le résultat des mesures de débit-concentration d'une parcelle à l'autre, et des mesures de vitesse d'avancement.

Les chiffres du tableau ci-dessous concernant les poudrages ne sont pas comparables à ceux concernant les pulvérisations, les mesures des débits d'une parcelle à l'autre n'ayant pas été faits pour les poudreuses : les écarts entre les chiffres poudreuses ne sont dus qu'aux écarts de vitesse.

TABLEAU II

Quantités de cuivre épandues à l'ha avec différents appareils de traitement

	Quantité de cuivre réellement épandue (Kg/Ha)					Ecarts	
	Parcelle 1	Parcelle 2	Parcelle 3	Parcelle 4	Moyenne	à la moyenne	à la quantité théorique
Pulvérisation ordinaire	4,25		4,09	4,52	4,29	5 %	—14 %
Pulvérisation pneumatique ..	4,74	5,82	6,84	8,55	6,49	25 %	+30 %
Poudrage sec	(4,53)	(3,20)	(3,20)	(4,41)	3,84	(19) %	—23 %
Poudrage humide	(2,07)	(2,00)	(2,35)	(2,13)	2,14	(7) %	—53 %

Les nombres entre parenthèses sont donnés à titre indicatif.

On voit qu'on n'a pu atteindre la quantité fixée à 5 kg./ha avec aucun des appareils.

Les écarts autour de la moyenne sont beaucoup plus importants pour la pulvérisation pneumatique que pour la pulvérisation ordinaire.

Les prélèvements sur les pommes de terre après essai.

Ils ont été faits dans le but de donner une idée de l'irrégularité de traitement.

Malheureusement des accidents de conservation durant le transport au laboratoire n'ont permis de faire qu'une faible partie des analyses, et les résultats ne peuvent être tenus pour valables.

CONCLUSIONS :

Les résultats des observations sur le comportement des appareils apportent un point de vue bien partiel sur ces essais; ils sont néanmoins troublants : résumons les.

Sur quatre appareils de traitement, réglés avec un très grand soin pour épandre 5 kgs de cuivre par hectare, *les débits constatés varient de 2 à 8,5 kg. par hectare;* et ces débits sont très irréguliers pour un même appareil.

On se demande avec un certain effroi ce qu'un appareil de traitement peut bien épandre, dans les conditions culturales, entre les mains du premier ouvrier agricole venu [5].

A cette anxiété, il y aura deux apaisements possibles :

— doubler ou tripler la quantité de produit reconnue comme normalement efficace, ce qui amène à des frais considérables pour l'utilisateur.

— aménager les appareils pour qu'ils fonctionnent régulièrement c'est un problème de construction [6].

Il serait bon d'informer les agriculteurs de l'importance des points que nous soulignons, concernant la bonne utilisation du matériel de traitement et de la nécessité qu'il y a pour eux d'acquérir des appareils reconnus aptes à effectuer le travail qu'on leur demande.

(5) La simple usure des buses de pulvérisation conduit très rapidement les débits d'un appareil à doubler. On a paré efficacement à cet inconvénient en généralisant l'emploi des buses à base de matériaux inusables (alumine frittée par exemple).

(6) Certains systèmes de pulvérisation pneumatique actuellement constitués sont basés sur un principe tels qu'ils *ne peuvent pas* fonctionner régulièrement.

Nous avons laissé et laisserons aux phytopharmaciens le soin de conclure sur les essais eux-mêmes, puisqu'ils ont porté leur jugement sur le développement du mildiou, ce qui est sans appel. (1)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

C. JOUEN, M. HASCOET et E. VENTURA. — Influence du mode de dispersion sur l'activité de l'oxychlorure de cuivre employé dans la lutte contre le Mildiou de la Pomme de terre. *An. des Epiph.*, n° 3, p. 323-344, 1954.

Note reçue le 17 novembre 1954.

Station Centrale d'essais de machines du Ministère de l'Agriculture, avenue de Saint-Mandé, Paris XIIe.

ETUDES SUR L'ACTION DES PROCÉDÉS DE DÉSINFECTION CONTRE LES GERMES ENTOMOPHYTES

I. — Effet de l'Aldéhyde formique en atmosphère saturée

par C. VAGO et B. HURPIN

Les entomologistes réalisant d'une façon continue des élevages d'insectes se heurtent souvent à une forte mortalité due à des agents entomophytes variés.

Les mycoses, provoquées le plus souvent par les *Beauveria, Metarrhizium,* ou par les *Aspergillaceae* ont été signalées par de nombreux auteurs comme constituant des obstacles à l'étude précise de la biologie de différents insectes élevés en laboratoire. Les bactérioses (bactéries sporulées ou coliformes) provoquent des épizooties d'intensité variée et éliminent toujours une partie des animaux. Quant aux viroses, une accumulation enzootique est à craindre lorsqu'une même espèce réceptive demeure pendant plusieurs générations dans les mêmes locaux.

De notre prospection dans divers laboratoires entomologiques, il ressort que la persistance de ces affections et l'apparition fréquente de nouvelles maladies proviennent en grande partie du manque de précision dans la méthode de désinfection.

C'est pourquoi nous avons expérimenté certaines techniques de désinfection sur plusieurs types principaux de germes pathogènes aux insectes en tenant compte du milieu dans lequel ces germes peuvent se trouver dans la pratique.

Dans cette note nous exposons une technique simple, réalisable dans les laboratoires d'entomologie dépourvus d'installation de stérilisation et qui consiste à soumettre les ustensiles à l'action des vapeurs de formol dans une enceinte hermétique.

LA DÉSINFECTION.

L'opération se réalise dans des récipients de forme variée à étanchéité parfaite (par exemple une cuve en fer étamé ou en cuivre dont le couvercle est appliqué étroitement sur un joint en caoutchouc) au fond duquel un bac en verre contient un excédent de

formol du commerce (aldéhyde formique à 30-40 %). Un litre de formol suffit pour un volume de 200 dcm³. Le même liquide peut être conservé pendant 3-4 désinfections. Les dimensions du récipient sont en fonction du matériel à stériliser, en prévoyant un espace libre d'environ la moitié du volume total.

PRINCIPE ET TECHNIQUE DES TESTS.

Les tests correspondent aux cas typiques se présentant lors de la désinfection des ustensiles de laboratoires entomologiques. Nous avons défini ainsi trois séries de tests :

a) résistance des germes sur un frottis de suspension de cultures, desséché sur lames de verre.

b) résistance des germes dans des taches sèches de cadavres d'insectes décomposés.

c) résistance des germes à l'intérieur de cadavres décomposés et secs.

Pour la série « a », les suspensions des espèces microbiennes suivantes (concentration de l'anse de culture / 1 cm³ d'eau physiologique à Na Cl 6‰) furent étalées en frottis par la technique de l'étirage derrière lamelle :

Beauveria effusa (BEAUV.) VUIL.
Beauveria bassiana (BALS.) VUIL.
Beauveria densa (B.K.)
Metarrhizium anisopliae (METCH) SOR.
Fusarium moniliforme (SCHELD.)
Spicaria fumoso-rosea (WISE.) WASS.
Aspergillus melleus. YUK.
Scopulariopsis brevicaulis. BAIN
Fusarium orthoceras APP. WR.
Serratia marcescens. BIZIO
Flavobacterium suaveolens. B.
Bacillus larvae. W.
Bacillus cereus var. alesti. TOUM. VAGO.
Bacillus sotto ISH. (souche japonaise)
Bacillus thuringensis. BERL. (souche allemande)
Pseudomonas septica. BERGEY

(Chez les espèces sporogènes, prélèvement après sporulation très avancée).

D'autre part, une suspension aqueuse des polyèdres purifiés du virus *Borrelina bombycis*, obtenue par centrifugations successives à 4.000-6.000 t-m, a été mise sur lame de la même manière. Les frottis ont été desséchés à 24° C.

Pour les séries « b » et « c » on a eu recours à l'infection artificielle d'insectes réceptifs. Celle-ci a été obtenue par injection de certaines des souches mentionnées ci-dessus (voir tableau) dans la cavité générale de larves (quatrième âge) du Lépidoptère *Bombyx mori* L.

Après le contrôle de la présence des germes respectifs dans les cadavres, des frottis épais furent préparés (technique « aiguille » à partir du liquide de décomposition ou des croutes épidermiques) (mycoses) et desséchés à 24° C. pour la série « b ». Les cadavres entiers constituaient, desséchés, en flacons à large orifice, la série « c ».

Immédiatement après la préparation, les éléments furent soumis à l'action du formol en enceinte hermétique et les tests de désinfection de germes furent établis sur milieu Sabouraud glucosé (20°) pour les cryptogames, sur gélose nutritive Difco (28°) pour les bactéries et par souillures des chorions d'œufs de *Bombyx mori* (24°) pour le virus étudié.

Chaque type de test a été répété cinq fois. L'évaluation des résultats n'a pas été effectuée par le calcul des moyennes mais par celui des valeurs maxima.

ÉVALUATION DE L'ACTION DÉSINFECTANTE.

Les observations sont groupées d'après les trois points de vue précisés antérieurement.

a) Pour les suspensions bactériennes desséchées, le tableau montre d'abord que la faculté de développement de certaines bactéries asporogènes est inhibée en moins de deux heures de séjour dans l'atmosphère formolée. Par contre, la même durée ne semble pas altérer les bactéries sporogènes du type *cereus* : celles-ci sont détruites, d'une façon régulière et indépendamment des souches, au bout de six heures. La résistance des cryptogames entomophytes est plus variée : pour certaines espèces deux heures suffisent; toutes sont détruites en six heures.

Le virus de la polyèdrie (*Borrelina bombycis*) à l'intérieur des corps d'inclusion a une résistance comprise dans les mêmes limites.

L'ensemble de ces données révèle qu'une durée relativement courte permet d'obtenir la désinfection, non seulement sur des bactéries sporogènes mais également contre les microorganismes à organes de conservation résistants si ces éléments se trouvent dans une suspension mince desséchée.

b) La résistance des microorganismes incorporés dans les taches des insectes décomposés, desséchés sur verre, présente certaines différences, d'après le tableau, par rapport à celle des suspensions microbiennes.

Développement des cultures de contrôle
après passage dans l'enceinte à vapeurs de Formol

Série « a » : Supensions aqueuses désséchées.

Germes entomophytes	Durée de désinfection en heures									
	2		6		18		24		Témoin	
Beauveria effusa	1+	4—		5—		5—		5—	5+	
Beauveria densa .		5—		5—		5—		5—	5+	
Beauveria bassiana	2+	3—		5—		5—		5—	5+	
Metarrhizium anisopliae ...	1+	4—		5—		5—		5—	5+	
Fusarium moniliforme		5—		5—		5—		5—	3+	2—
Spicaria fumoso-rosea	2+	3—		5—		5—		5—	5+	
Aspergillus melleus		5—		5—		5—		5—	4+	1—
Scopulariopsis brevicaulis ...	2+	3—		5—		5—		5—	5+	
Fusarium orthoceras	1+	4—		5—		5—		5—	5+	
Serratia marcescens		5—		5—				5—	5+	
Pseudomonas septica	1+	4—		5—				5—	4+	1—
Bacillus sotto ..	3+	2—		5—		5—		5—	5+	
Flavobacterium suavolens	1+	4—		5—				5—	5+	
Bacillus cereus var. Alesti ..	5+		1+	4—		5—		5—	5+	
Bacillus thuringensis	4+	1—	1+	4—				5—	4+	1—
Bacillus larvae .	3+	2—	1+	4—				5—	3+	2—

Série « b » : Taches sèches de cadavres.

Beauveria bassiana	3+	2—	2+	3—		5—		5—	5+	
Metarrhizium anisopliae	2+	3—	1+	4—		5—		5—	4+	1—
Bacillus cereus var. Alesti ...	4+	1—	3+	2—	2+	3—		5—	5+	
Pseudomonas septica	4+	1—	2+	3—		5—		5—	4+	1—

Série « c » : Cadavres.

Beauveria bassiana	4+	1—	2+	3—	1+	4—		5—	5+	
Metarrhizium anisopliae	2+	3—		5—		5—		5—	4+	1—
Bacillus cereus var. Alesti ...	5+		5+		3+	2—	2+	3—	5+	
Pseudomonas septica	4+	1—	2+	3—		5—		5—	3+	2—

Dans chaque colonne le chiffre indique le nombre d'essais de mises en cultures, le signe + un développement des germes, le signe — l'absence de croissance.

L'action désinfectante est moins rapide pour les bactéries englobées dans le liquide de décomposition qui présentent une durée de résistance de 5 à 10 heures plus longues qu'à l'état pur.

c) Dans le cas des cadavres desséchés, les germes se trouvant à l'intérieur, ne sont touchés par l'action du formol qu'après une durée de contact extrêmement longue par rapport à celle nécessaire pour la destruction des germes nus.

Ainsi, les bactéries incluses dans la masse desséchée, ne commencent à être altérées qu'après 24 heures de traitement. Pour les spores des cryptogames l'effet de cette protection est moins prononcée, car sur les cadavres momifiés elles sont rarement situées en profondeur.

CONCLUSIONS PRATIQUES.

Les différences, établies par ces expériences, entre les durées de désinfection pour les germes entomophytes en suspension aqueuse, dans des taches de décomposition et dans les cadavres secs, nous incitent à conseiller deux façons d'opérer.

Les ustensiles en verre ou métalliques devant resservir dans les laboratoires entomologiques, sans souillures ni débris de cadavres, peuvent être désinfectés efficacement par le procédé très simple de l'enceinte à formol en une durée relativement courte. En effet, en laissant une marge de sécurité, 8-10 heures de désinfection suffisent même pour les germes entomophytes résistants, ce qui permet, dans la pratique courante, d'effectuer cette opération en une nuit.

Par contre, le matériel d'élevage et les tubes de transport d'insectes, etc... pouvant être souillés des restes de cadavres, doivent être désinfectés par cette méthode avec beaucoup de précautions.

Il est à conseiller d'enlever les débris, dans la mesure du possible et de prolonger le traitement pendant 3 à 5 jours.

Nous soulignons que, dans la pratique, pour de nombreux laboratoires entomologiques, cette durée n'est pas gênante, ni incompatible avec le caractère saisonnier des travaux.

Laboratoire de Pathologie comparée des Insectes et des Invertébrés. Station de Recherches Séricicoles d'Alès et Station de Zoologie Agricole du Nord-Ouest I.N.R.A.

Note reçue le 17 novembre 1954.

INFLUENCE DE QUELQUES PRODUITS FONGICIDES SUR LE RENDEMENT DE LA POMME DE TERRE

par M. GUNTZ, M. HASCOET et E. VENTURA

L'utilisation de produits organiques de synthèse dans la lutte contre les ennemis cryptogamiques des cultures a pris depuis la dernière guerre un essor considérable : ainsi, dans le cas particulier du Mildiou de la Pomme de terre, le cuivre constituait auparavant la base de toutes les formules employées; il existe actuellement deux catégories de produits : les cupriques d'une part, les organiques de l'autre, parfois combinés d'ailleurs dans des proportions variables.

Toute considération d'efficacité mise à part, il a été souvent établi que ces traitements exercent sur le rendement une influence directe. Mais il était permis de se demander si les excédents de tonnage fréquemment observés en faveur des produits organiques par rapport aux cupriques résultaient d'un effet dépressif exercé par le cuivre sur la végétation, ou bien d'une action bénéfique de la part de certains organiques, ou encore de l'addition des deux facteurs.

En effet, la majorité des essais effectués jusqu'à présent à cet égard ont été réalisés dans des régions sujettes aux attaques du parasite; il en résultait deux conséquences fâcheuses :

— d'abord l'absence d'un terme de comparaison que, seule, peut constituer une parcelle témoin échappant à toute atteinte de la maladie, bien que n'ayant subi aucun traitement;

— ensuite l'impossiblité de distinguer, dans les différences de rendement constatées, la part dûe à l'un ou à l'autre des deux principaux facteurs en cause : action des produits sur la physiologie de la plante et protection du feuillage contre la maladie.

Dans le double but d'éviter les inconvénients précités et d'élargir la signification éventuelle des résultats obtenus, cinq essais identiques ont été mis en place en cinq régions différentes, réputées peu favorables aux attaques précoces du Mildiou et trois variétés de Pommes de terre on été choisies.

Les trois champs définitivement retenus — deux ayant dû être abandonnés au cours de la saison, pour des raisons diverses — étaient situés à Rethel (Ardennes), Braye en Laonnois (Aisne) et Vendrest (Seine-et-Marne), sur des plateaux découverts, répondant parfaitement aux exigences de l'expérimentation.

Les trois variétés de Pomme de terre soumises à l'essai étaient : Bintje, variété la plus cultivée en France, représentant un type de précocité moyen, sensible au Mildiou ; — Viola, un peu moins sensible à la maladie et un peu plus précoce que Bintje ; — Ackersegen, nettement moins sensible que les précédentes et tardive.

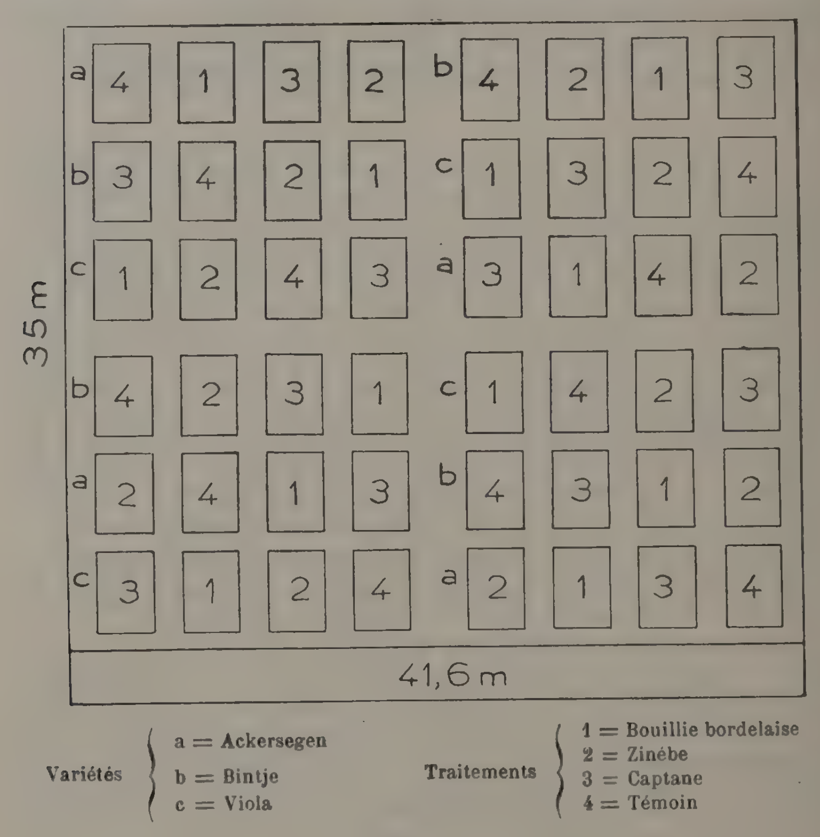


Fig. 1

Enfin, quatre types de traitements ont été appliqués sur le feuillage en cours de végétation, comprenant, à côté du témoin non traité, les produits suivants :

— bouillie bordelaise à 2 % de sulfate de cuivre (25 % de métal).

— éthylène bis dithiocarbamate de zinc à 3 pour mille (65 % de matière active).

— N trichlorométhylthiotétrahydrophtalimide à 5 pour mille (50 % de matière active).

Le dispositif adopté était celui d'une série d'essais complexes multilocaux, comportant l'utilisation de parcelles subdivisées, avec emploi, dans le cas qui nous concerne, de deux facteurs de variation, le traitement et la variété de Pomme de terre.

En résumé, nous avions donc trois essais (lieux), comportant chacun quatre répétitions (blocs), chaque bloc étant constitué par trois parcelles initiales (variétés), subdivisées elles-mêmes en quatre parcelles élémentaires (traitements) de 50 plantes chacune (cinq rangs de dix pieds).

La figure 1 représente le plan type d'un essai.

La répartition des variétés et des traitements était évidemment faite au hasard.

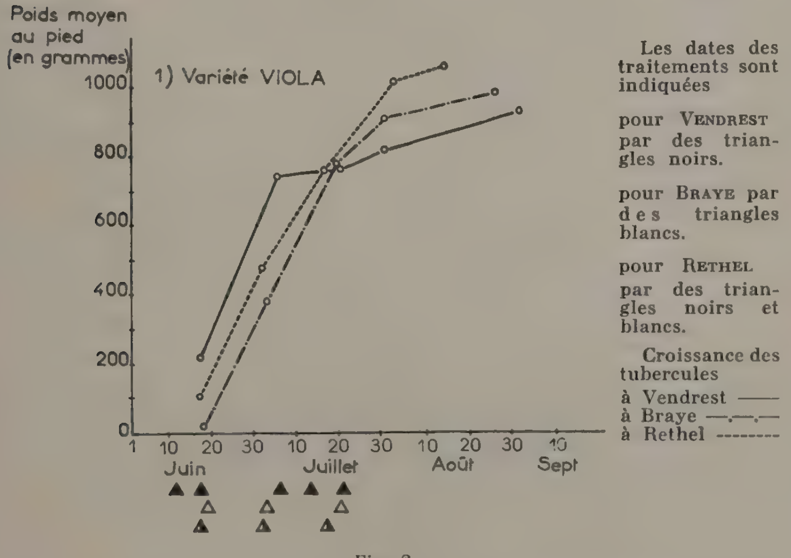


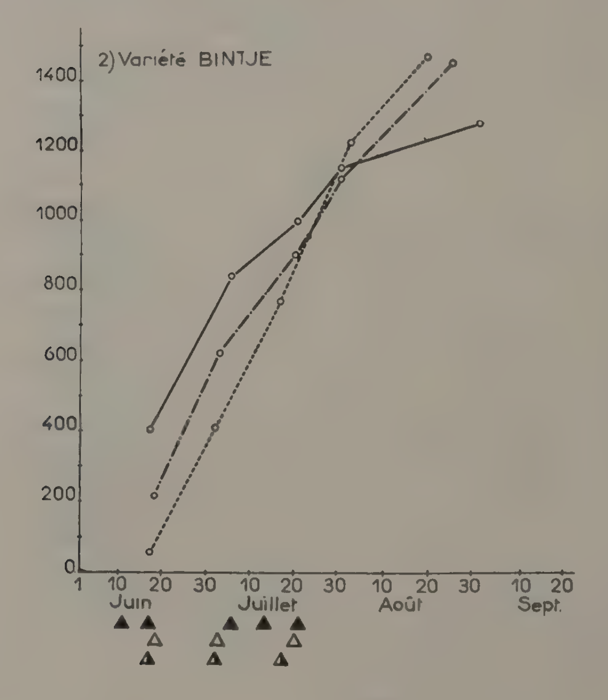
Fig. 2

Une ligne de garde isolait chaque parcelle élémentaire de ses voisines. — De plus, les quatre blocs se trouvaient séparés les uns des autres par une croix centrale de quatre rangs; ceux-ci nous ont permis, par des arrachages échelonnés, d'établir des courbes de tubérisation approximatives et de situer ainsi les dates des traitements par rapport au stade de développement des plantes (figures 2, 3 et 4).

Toutes les lignes de séparation ou d'encadrement ont été traitées à la bouillie bordelaise à 2 % afin de constituer autour des parcelles d'expérience, un écran de plantes bien protégées.

La plantation, subordonnée aux conditions pratiques locales, a eu lieu aux dates suivantes :

Vendrest : 15 mars
Rethel : 8 avril
Braye en Laonnois : 9 avril, avec un écartement de 0,70 × 0,50 m.



Les dates des traitements sont indiquées

pour Vendrest par des triangles noirs.

pour Braye par des tirangles blancs

pour Rethel par des triangles noirs et blancs.

Croissance des tubercules

à Vendrest ——

à Braye —.—.—

à Rethel --------

Fig. 3

Les traitements, réalisés au moyen de pulvérisateurs à dos du type « Pulvorex », à raison de mille litres par hectare, ont été effectués sur l'ensemble des trois variétés de chaque champ aux dates suivantes :

Vendrest : 11 juin - 17 juin - 6 juillet - 13 juillet - 21 juillet.
Braye en Laonnois : 18 juin - 3 juillet - 20 juillet.
Rethel : 17 juin - 2 juillet - 17 juillet.

La fréquence apparemment excessive, des traitements à Vendrest résulte du fait que les pulvérisations des 11 juin et 6 juillet ont été suivies, dans un délai de quelques heures, de violentes pluies orageuses.

Par ailleurs, le relevé de la pluviométrie observée au cours de la végétation dans les trois champs considérés met en lumière des différences assez importantes dans les conditions climatiques qui ont présidé aux différents essais.

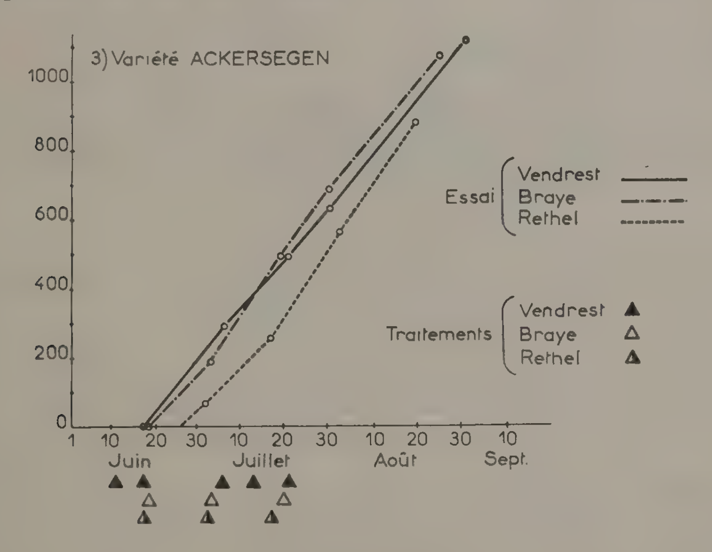


Fig. 4

Ainsi pour la période qui s'étend du 15 juin au 30 juillet, déterminante pour la tubérisation — comme l'indiquent les figures 2, 3 et 4 —, les données sont les suivantes :

— Rethel : 100, 1 mm.
— Braye : 60 mm.
— Vendrest : 40, 5 mm.

La date tardive à laquelle le Mildiou s'est manifesté en 1954 a évidemment constitué l'élément essentiel de la réussite de cet essai permettant de conserver les parcelles témoins indemnes de maladie jusqu'à un stade voisin de la maturité pour les variétés Viola et Bintje, la tubérisation de la variété Ackersegen avait atteint un niveau déjà élevé, puisque chaque touffe avait produit environ 1 kilo de tubercules.

C'est l'apparition des premières taches de Mildiou qui a déterminé les dates et l'ordre de priorité des arrachages. A la récolte, les tubercules ont été immédiatement lavés, séchés, pesés et dénombrés, en distinguant deux catégories par séparation à la grille de 30 mm.

De plus, pour l'un des champs, celui de Vendrest, un calibrage plus précis a permis de distinguer quatre classes de tubercules au moyen de grilles de 30, 45 et 55 mm. de section.

RÉSULTATS DES ESSAIS.

Le tableau I rend compte des résultats obtenus dans les trois essais : les poids, exprimés en kilogrammes, correspondent à la somme de quatre parcelles élémentaires de 17,5 cm^2 réparties dans les quatre blocs, soit 200 plantes au total.

TABLEAU I

Influence de quelques produits fongicides sur le rendement des pommes de terre.

(Somme des récoltes de quatre parcelles, soit une surface de 4 × 17,5 m^2 = 70 m^2)

		Témoin	Bouillie bordelaise	Captane	Zinèbe
RETHEL	Viola	225,9	212,5	238,5	242,1
	Bintje	291	291,8	293,5	303,4
	Ackersegen	179,9	177,6	179,3	193,7
BRAYE EN LAONNOIS	Viola	244,9	199,6	245,9	248
	Bintje	297,1	290,1	333,5	330,1
	Ackersegen	240,3	215,1	247	254,2
VENDREST	Viola	194,8	188,4	204,4	199,3
	Bintje	279,5	255,5	284,5	287
	Ackersegen	261,4	223,2	259,7	260,8

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.

La lecture de ce tableau laisse apparaître de nettes différences de rendement entre les divers traitements; mais, si les tendances générales restent les mêmes quels que soient le lieu ou la variété, il n'en existe pas moins une certaine variabilité.

Un regroupement des résultats par lieu et par variété permet de mieux apprécier les variations liées à ces facteurs (tableaux II et III). L'influence du traitement s'y trouve en même temps soulignée.

Tableau II

Influence du lieu de plantation

(*Récolte de 12 parcelles, soit :* 210 m² *de surface*)

	Témoin	Bouillie bordelaise	Captane	Zinèbe
Rethel	696,8	681,9	711,3	739,2
Braye en Laonnois	782,3	704,8	826,4	830,3
Vendrest	735,7	667,1	748,6	747,2

Tableau III

Rôle de la variété

(*Récolte de 12 parcelles, soit :* 210 m² *de surface*)

	Témoin	Bouillie bordelaise	Captane	Zinèbe
Viola	665,6	600,5	688,8	689,4
Bintje	867,6	837,4	911,5	920,5
Ackergesen	681,6	615,9	686	708,7

Par ailleurs l'analyse statistique de ces résultats précise la signification des différences observées et conduit aux conclusions suivantes :

1) La bouillie bordelaise à la dose de 5 kgs de cuivre métal par hectare, exerce sur la végétation un effet dépressif constant. Dans les conditions de cet essai, la baisse de rendement qui en est résultée est de l'ordre de 10 %

2) Il n'est pas possible de séparer les effets respectifs des deux produits organiques utilisés.

3) Le zinèbe et le captane ont sur la végétation, une influence physiologique qui n'est pas constante. Il n'y a pas d'effet dépressif aux doses d'emploi utilisées, mais une augmentation de rendement apparaît dans certaines conditions qui restent à préciser.

Il importe de signaler ici que dans le cas particulier de Rethel, les variétés Bintje et Ackersegen et, à un moindre degré, Viola ont subi une attaque tardive de Mildiou; les parcelles « témoin » et « captane » accusent, en conséquence, une réduction de rendement par rapport aux parcelles « bouillie bordelaise » et zinèbe » mieux protégées; c'est dire la rigueur qu'exige un tel essai puisque, en quelques jours, la présence du parasite risque de modifier sensiblement les résultats.

CONCLUSION.

Si donc l'effet dépressif marqué du cuivre est une donnée certaine mise en évidence ici, un jugement objectif sur l'action physiologique éventuelle des produits organiques en cause ne saurait être prononcée avant la mise en œuvre de travaux approfondis. Il conviendrait en effet de préciser, en même temps que la constance de cette action, dans quelles conditions elle se manifeste.

Enfin, il est bien évident que des facteurs tels que l'efficacité et la persistance des produits, qui n'interviennent pas dans le présent essai, exercent, en présence de Mildiou, une influence prépondérante sur la quantité et la qualité de la récolte.

Mais l'action physiologique n'en constitue pas moins un des éléments d'appréciation de la valeur des produits et on ne peut la négliger dans le choix des traitements.

Cet essai a été réalisé en collaboration avec la Fédération Nationale des Producteurs de Plants de Pommes de Terre.

Nous remercions bien vivement Monsieur le Directeur de l'Ecole d'Agriculture de Rethel, Messieurs de Vriendt et Mancheron qui nous ont permis de mener à bien la réalisation de cet essai.

Institut National de la Recherche Agronomique. Laboratoire de Phytopharmacie et Station Centrale de Pathologie végétale, Versailles.

Note reçue le 20 octobre 1954.

PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE

Tome 3 — 1954

TABLE DES MATIERES

Imp.Lecerf Rouen